

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA 6-210854

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06210854 A

(43) Date of publication of application: 02.08.94

(51) Int. Cl.

B41J 2/05

B41J 2/205

B41J 2/125

(21) Application number: 05020477

(22) Date of filing: 13.01.93

(71) Applicant: FUJI XEROX CO LTD

(72) Inventor: HAMAZAKI SATONOBU
MORITA NAOKI

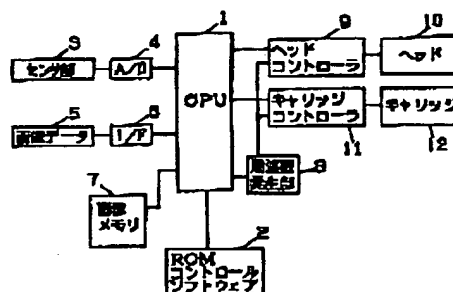
(54) INK JET RECORDING APPARATUS

(57) Abstract

PURPOSE: To provide an ink jet recording apparatus that can print with high quality by controlling drop-volume to be nearly constant, and prohibiting the occurrence of ink mist.

CONSTITUTION: CPU 1 serves to read in picture image data to be printed. At this time, the number of printing dots is counted. A printing rate is obtained from the number of counted printing dots and area of a printing region, and from the printing rate obtained, the picture image 5 to be printed is determined which patterns 1-3 it corresponds. On the basis of the determined patterns, a driving frequency is set on a frequency generating part 8. By the driving frequency, a head controller acts to drive a head 10 and further a carriage controller 11 acts to drive a carriage 12, thereby effecting the recording of the picture image data.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04538954 **Image available**

INK JET RECORDING APPARATUS

PUB. NO.: 06-210854 [JP 6210854 A]

PUBLISHED: August 02, 1994 (19940802)

INVENTOR(s): HAMAZAKI SATONOBU

MORITA NAOKI

APPLICANT(s): FUJI XEROX CO LTD [359761] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 05-020477 [JP 9320477]

FILED: January 13, 1993 (19930113)

INTL CLASS: [5] B41J-002/05; B41J-002/205; B41J-002/125

JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 45.3 (INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)

JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R131 (INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers & Microprocessors)

JOURNAL: Section: M, Section No. 1697, Vol. 18, No. 576, Pg. 5, November 04, 1994 (19941104)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide an ink jet recording apparatus that can print with high quality by controlling drop-volume to be nearly constant, and prohibiting the occurrence of ink mist.

CONSTITUTION: CPU 1 serves to read in picture image data to be printed. At this time, the number of printing dots is counted. A printing rate is obtained from the number of counted printing dots and area of a printing region, and from the printing rate obtained, the picture image 5 to be printed is determined which patterns 1-3 it corresponds. On the basis of the determined patterns, a driving frequency is set on a frequency generating part 8. By the driving frequency, a head controller acts to drive a head 10 and further a carriage controller 11 acts to drive a carriage 12, thereby effecting the recording of the picture image data.

?

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-210854

(43)公開日 平成6年(1994)8月2日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05
2/205
2/125

9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 B

9012-2C

1 0 3 X

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-20477

(22)出願日

平成5年(1993)1月13日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 浜崎 聡信

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 森田 直己

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

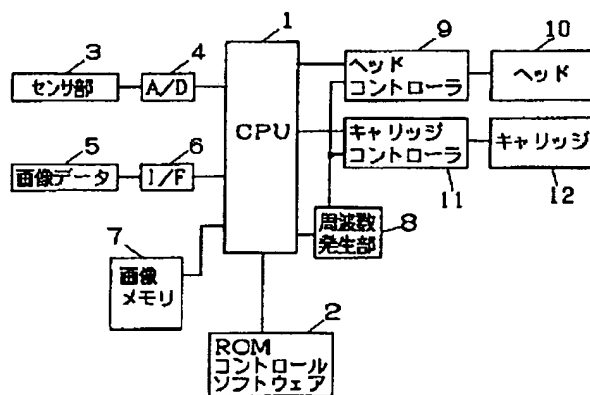
(74)代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 ドロップ体積をほぼ一定とするように制御し、インクミストの発生を抑止し、高画質の印字を行なうことのできるインクジェット記録装置を提供する。

【構成】 CPU 1は、プリントすべき画像データ5を読み込む。このとき、印字するドットの数のカウントする。カウントした印字するドットの数と、印字する領域の面積から印字率を求め、求めた印字率から、プリントすべき画像データ5がどのパターン1～3に相当するかを決定する。決定されたパターンに基づき、駆動周波数を周波数発生部8に設定する。この駆動周波数により、ヘッドコントローラ9がヘッド10を駆動し、また、キャリッジコントローラ11がキャリッジを駆動して、画像データの記録を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するための複数のノズルと、各ノズルに配設されインクに吐出エネルギーを与えるためのヒータと、該ヒータを印字信号に応じて駆動する駆動回路を有するインクジェット記録装置において、印字信号を参照し印字ドット数と印字面積から印字率を検出する印字率検出手段と、該印字率検出手段により検出された印字率に応じ前記駆動回路の駆動周波数を変化させる制御手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、印字信号に応じて選択的にヒータを駆動し、ノズルからインクを噴射して画像を形成するインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録方式は、記録時における騒音が小さいこと、高品位な画質が低価格で実現できること、マシンが小型化できることなどの利点があり、近年注目を集めている。インクジェット記録方式の一つとして、インク流路内のヒータを加熱することによって生じる気泡の圧力によってインクを噴射させ、記録を行なうサーマルインクジェット記録方式がある。

【0003】 サーマルインクジェット記録方式では、インクを噴射する周期や、同時に駆動されるノズル数の違いにより、ヘッドの温度や、共通インクリザーバ内のインク静水圧が変化し、それによって吐出するインクドロップの体積が変わってしまうという問題が生じていた。インクドロップの体積が変化すると、インク滴が紙に印字されたときのドット径が変わってしまう。そのため、プリントの濃度をばらつかせ、画質の低下の原因となる。

【0004】 これらの問題を解決するために、従来より、種々の方法が考えられている。例えば、特開昭58-102776号公報や、特開平1-202459号公報には、インクを噴射後、次のインク噴射までの時間間隔に応じて駆動パルスの振幅及びパルス幅を変化させることによりヒータに与える噴射エネルギーを変化させ、インク滴の大きさをそろえる技術が記載されている。また、特開昭62-116154号公報には、隣接するノズルの吐出の有無によって駆動信号を補正して、隣接ノズル間で干渉することによるドロップ体積のばらつきを抑える技術が記載されている。

【0005】 とくが、印加電圧や駆動パルス幅によるドロップ体積の制御には、それらの依存性から限界がある。例えば、駆動周波数が高くなってくると、駆動パルス幅の可変範囲が狭くなり、ドロップ体積の制御は困難になってくる。また、特願平4-215653号では、印字状態に応じて駆動周波数を変化させて噴射の安定化

を図っている。しかし、この技術では、ドロップ体積の変化は考慮されておらず、例えば、低い駆動周波数を選択した場合には、ドロップ体積が大きくなり、インクミストが発生して画質を低下させるという問題が生じていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、ドロップ体積をほぼ一定とするように制御し、インクミストの発生を抑止し、高画質の印字を行なうことのできるインクジェット記録装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、インクを吐出するための複数のノズルと、各ノズルに配設されインクに吐出エネルギーを与えるためのヒータと、該ヒータを印字信号に応じて駆動する駆動回路を有するインクジェット記録装置において、印字信号を参照し印字ドット数と印字面積から印字率を検出する印字率検出手段と、該印字率検出手段により検出された印字率に応じ前記駆動回路の駆動周波数を変化させる制御手段を有することを特徴とするものである。

【0008】

【作用】 本発明によれば、印字率を検出し、それに応じて駆動周波数を変化させることにより、プリントされるドット径を制御する。これにより、インクを噴射する周期や同時に駆動されるノズル数の違いによって発生するドット径の変化を防止し、ほぼ一定のドロップ体積により印字を行なうことが可能となる。また、インクミストによって画質を低下させることもない。一定にするドロップ体積は、インクミストが発生する値よりも低く設定することができる。

【0009】

【実施例】 図1は、本発明のインクジェット記録装置の一実施例を示すブロック図である。図中、1はCPU、2はROM、3はセンサ部、4はA/D変換部、5は画像データ、6はI/F部、7は画像メモリ、8は周波数発生部、9はヘッドコントローラ、10はヘッド、11はキャリッジコントローラ、12はキャリッジである。

【0010】 CPU1は、ROM2に格納されているコントロールソフトウェアおよびデータに従い、インクジェット印字装置の各部の制御を行なう。また、CPU1は、A/D変換部4およびI/F部6に接続され、センサ部3により検出されるヘッド温度データやインク残量データ等を取り込むとともに、画像データ5を取り込む。このとき、印字を行なうドット数をカウントし、その画像データが印字される領域の面積から印字率を求める。そして、求めた印字率に基づき、周波数発生部8に対し、駆動周波数を指示する。取り込んだ画像データは、画像メモリ7に格納され、また、読み出される。さらに、CPU1は、ヘッドコントローラ9、キャリッジ

3

コントローラ11に対して、ヘッド10およびキャリッジ12の制御を要求する。ROM2は、CPU1が動作するためのコントロールソフトウェアや、設定値などを保持する。このROM2の一部を読み書き可能なRAMで構成し、設定値などを書き換え可能に構成してもよい。さらに、ワークRAMや、不揮発性のRAMを装備してもよい。

【0011】センサ部3は、ヘッドの温度や、インクタンク内のインクの残量等を検出し、A/D変換部4を介して温度データ、インク残量データなどをCPU1に送出する。画像データ5は、ホストコンピュータなど外部から与えられ、I/F部6を介してCPU1に入力される。I/F部6は、CPU1が画像データを受け取るためのインタフェースである。画像メモリ7は、送られてきた画像データを一時記憶し、また、CPU1による画像処理を施すためにも用いられる。

【0012】周波数発生部8は、インクを噴射するための印字周波数を発生し、ヘッドコントローラ9およびキャリッジコントローラ11に送出する。発生する印字周波数は、CPU1により指定可能に構成されている。この周波数発生部8を用いず、CPU1が直接ヘッドコントローラ9およびキャリッジコントローラ11に対して印字周波数を決定するように制御する構成とすることもできる。

【0013】ヘッドコントローラ9は、CPU1による制御に従い、また、周波数発生部8で発生した印字周波数を用いて、CPU1から、または、画像メモリ7から送られてくる画像データを、ヘッド10により印字する。キャリッジコントローラ11は、CPU1による制御に従い、キャリッジ12を制御して、主走査方向に帯状領域の印字を行なう。さらに、図示しないモータ制御等により、副走査方向にキャリッジと記録媒体を相対的に移動させ、2次元の記録を行なう。

【0014】図2は、本発明のインクジェット記録装置の一実施例の概略構成を示す斜視図である。図中、21はインクジェットヘッド、22はキャリッジ、23はプラテンローラ、24は記録媒体である。インクジェットヘッド21には、複数のノズルが、ほぼ、図中矢印Bに対応する方向に並べて配置されており、所定幅の記録が行なえるようになっている。インクジェットヘッド21は、キャリッジ22に固定されている。このキャリッジ22が図中矢印Aの方向に紙幅だけスキャンして、帯状領域の印字が行なわれる。1ラインのプリントを終えると、プラテンローラ23が回転し、図中矢印Bの方向に記録媒体24が送られる。そして、再びキャリッジ22が移動し、次のラインがプリントされる。この動作を繰り返すことにより、記録媒体24に2次元の記録が行なわれる。1枚の記録媒体24への記録が終了すると、記録済みの記録媒体24は排出され、さらに記録を行なう場合には、新たな記録媒体が給送される。

4

【0015】図3は、本発明のインクジェット記録装置の一実施例を示すヘッドカートリッジ付近の概略構成図である。図中、31はプリントモジュール、32は多孔質体、33はプリントヘッドノズル部、34はインク供給路、35はヘッド温度検出部、36はインク残量検出部である。

【0016】プリントモジュール31内の多孔質体32には、印字のためのインクが吸収されている。多孔質体32に吸収されているインクは、インク供給路34を介してプリントヘッドノズル部33に流入する。プリントヘッドノズル部33には各ノズルごとにヒータが設けられており、ヒータの加熱により、プリントヘッドノズル部33に流入したインクは、吐出し、記録媒体に付着し、印字が行なわれる。なお、ヘッド温度検出部35およびインク残量検出部36は、図1におけるセンサ部3に対応するものである。ヘッド温度検出部35は、プリントヘッドノズル部33の温度が測定できるような位置に配置され、ヘッドの温度を検出する。また、インク残量検出部36は、多孔質体32に接するように配置され、多孔質体32中のインク残量を検出する。

【0017】ここで、本発明の原理について簡単に説明する。図4は、印字パターンの説明図である。以下の説明では、図4に示すような濃度の違う画像を印字する場合を例にして説明する。図4(A)は、複数のノズルをすべて同時に駆動する、高濃度の画像を印字する場合を示しており、この画像を1/1パターンとする。図4(B)は、ノズル配列方向に半分の濃度で印字する場合を示しており、この画像を1/2パターンとする。さらに、図4(C)は、ノズル配列方向に1/4の濃度で印字する場合を示しており、この画像を1/4パターンとする。1/2パターン、1/4パターンとも、ノズルからインクが吐出され、印字が行なわれたときのドットの間隔は同じである。

【0018】図5は、同時駆動ノズル数と光学濃度の関係を示したグラフである。図4に示したように、インクジェット記録方式は、ある単位面積の中で、インクでプリントされるドットの割合で光学濃度を表現することができる。そのため、ドット径を作為的に制御して変更しない限りは、図5に破線で示したように、ドット数、すなわち、同時に駆動するノズル数と光学濃度は比例すると考えられる。しかし、実際に実験を行なうと、図5の実線で示したように、同時に駆動するノズル数の増加とともに、実験値は理論値から濃度の増加する側にずれてしまい、正確な濃度表現ができない。この現象は、同時に駆動するノズル数に依存してドロップ体積すなわちドット径が増加するためと考えられる。

【0019】図6は、連続噴射時間とヘッド温度との関係を示すグラフである。上述のように、サーマルインクジェット記録方式では、ヒータを発熱させて気泡を発生させ、インクを吐出させる。そのため、記録を行なうこ

5

とによってヘッドの温度は上昇する。図6では、1回のキャリッジの移動により帯状領域の記録を行なったときのヘッドの温度変化を示している。このとき、記録するプリントパターンとしては、図4に示した3パターンを用いた。その結果、図6のように、各パターンとも、記録を続けることにより、ヘッド温度は上昇する。さらに、印字密度が高いほど、ヘッド温度の上昇が大きいことが分かる。このヘッドの昇温によって、ドロップ体積が大きくなると考えられている。

【0020】図7は、同時駆動ノズル数とドロップ体積の関係を示すグラフである。図5、図6に示すような現象が発生することから、同時に駆動するノズル数と、ドロップ体積の関係を調べると、図7に示すように、同時に駆動するノズル数の増加とともに、ドロップ体積が増加することが分かった。特に、図中の破線で示したドロップ体積よりも、ドロップ体積が増加すると、インクミストが発生し、画質の劣化を引き起こすことも分かった。

【0021】図8は、インクミストの説明図である。インクジェット記録方式では、図7に示すように、高濃度の記録を行なった領域の周辺に、細かなインクの飛散、すなわち、インクミストが見られる。このインクミストにより、記録画像の画質が劣化する。図7から分かるように、このインクミストの原因はインクのドロップ体積の増加によるものである。

【0022】このようなことから、光学濃度の均一化や、インクミストの発生を防止するためには、ドロップ体積を小さくほぼ一定に保てばよい。そのため、本発明では、ドロップ体積をほぼ一定に保つように制御し、画質の劣化を防止している。

【0023】図9は、駆動周波数とドロップ体積の関係を示すグラフである。ここでは、プリントヘッドに配置されているノズルの本数を128本としている。そのため、128本すべてのノズルからインクを吐出する場合が、図4の1/1パターンの場合に相当し、同様に、64本のノズルからインクを吐出する場合が、図4の1/2パターンの場合に相当し、32本のノズルからインクを吐出する場合が、図4の1/4パターンの場合に相当する。図9では、さらに、16本のノズルからインクを吐出する場合、1本のノズルからインクを吐出する場合についても示している。例えば、印字する画像を1/1パターンとし、128本のノズルからインクを吐出させたとき、駆動周波数を変化させながら、吐出されたインクドロップ1個の体積を求め、グラフにすると、図9の黒丸で示した折れ線のように変化する。同様に、インクを吐出させるノズルが64本の時、32本の時、16本の時、1本の時について、同様にグラフにしたものが図9である。

【0024】図9からわかるように、駆動周波数の変化により、ドロップ体積は、ある駆動周波数まで増加し、

6

その後減少するように変化する。また、同じ駆動周波数でも、同時にインクを吐出するノズルの本数により、ドロップ体積が変化することがわかる。そのため、ドロップ体積をほぼ一定とするためには、同時にインクを吐出するノズルの本数に従って、駆動周波数を制御すればよい。例えば、図9の破線のドロップ体積に制御する場合を考えると、1本のノズルからインクを吐出する場合には、駆動周波数を約4kHzとし、32本のノズルから同時にインクを吐出する場合には、約6kHzの駆動周波数を用いればよいことが分かる。通常は、図4のように一定パターンで印字されることはないので、印字率を各ノズルの本数に対応させ、印字率に基づいて駆動周波数を制御すればよい。ここで、印字率は、ある単位記録面積中に記録されるドットの個数で表すことができる。例えば、1回あるいは数回のキャリッジのスキャンにより記録される領域内に記録するドットの個数を、記録領域の面積で割ることにより、印字率を得ることができる。

【0025】そこで、図4(A)のように、全ドットを記録する場合を1とし、全く記録しない場合を0として、プリントデータの印字率により、0から1/4、1/4から1/2、1/2から1の3パターンに分類し、それぞれをパターン1~3とする。プリントデータの分類は、1スキャンもしくは数スキャン分のデータをブロックに分割し、その中で濃度を平均し、最も濃度の濃いブロックにより、どのパターンに属するかを決定するように構成することができる。

【0026】ここで、パターン1~3で、プリントがある決められたドット径になるようなドロップ体積、例えば、図9の破線で示したようなドロップ体積を、標準ドロップ体積 V_{st} とする。そして、パターン1~3で、この標準ドロップ体積 V_{st} を吐出できるような駆動周波数を、それぞれ f_1 、 f_2 、 f_3 とする。このとき、それぞれのパターン1~3において、駆動周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 で駆動すればドット径は一定に保たれることになる。

【0027】図10は、同時駆動ノズル数と駆動周波数の関係を示すグラフである。このグラフは、300spi、128ノズルのインクジェットヘッドを使用した場合の駆動周波数の設定例を示したものである。パターン1は、ほぼ同時に駆動されるノズル数が0から32本に相当し、同様に、パターン2は32から64本に、パターン3は64本から128本に相当する。また、標準ドロップ体積 V_{st} を60plとする。このとき、図9等を参考に、 $f_1=4.0\text{kHz}$ 、 $f_2=5.2\text{kHz}$ 、 $f_3=6.0\text{kHz}$ とすることができる。

【0028】図11は、本発明のインクジェット記録装置の一実施例の動作の説明図である。まず、S41において、プリントすべき画像データを読み込む。この画像データの読み込みの際に、印字するドットの数をカウン

7

トする。そして、S42において、カウントした印字するドットの数と、印字する領域の面積から印字率を求め、求めた印字率から、プリントすべき画像データが上述のパターン1～3のどれに相当するかを決定する。S43において、決定されたパターンに基づき、駆動周波数を設定する。この決定された駆動周波数により、S44でヘッドが駆動され、また、S45でキャリッジが駆動されて、画像データの記録が行なわれる。このとき、ヘッドの駆動周波数と、キャリッジの駆動周波数の両方を制御しないと、インク滴の着弾位置が変化してしまい、所望の画像を得ることができなくなる。そのため、ヘッドおよびキャリッジの両方の制御を行なう必要がある。

【0029】このように、記録する画像データをいくつかのパターンに分類し、それに応じて駆動周波数を決定して、ヘッドとキャリッジをその周波数で駆動することにより、インクのドロップ体積をほぼ一定に制御することができるようになった。図12は、同時駆動ノズル数と光学濃度の関係の実験結果を示すグラフである。上述のように、同時に駆動されるノズル数により、0から32本、32本から64本、64本から128本の3パターンに分け、各パターンに最適の駆動周波数を用いることにより、同時駆動ノズル数に依存したドロップ体積の変化が補正され、図12に示すように、光学濃度が理論値に近い値となったことが分かる。また、インクミストなどの発生も見られなかった。

【0030】上述の説明では、画像データを、その印字率に従って、3つのパターンに分類したが、これに限らず、2つあるいは4つ以上の複数のパターンに分類して、各パターンごとに駆動周波数を設定してもよい。また、印字率のみからパターンを決定せず、例えば、インク残量など、他の要素を勘案してパターンを決定し、または、決定された駆動周波数を補正するように構成してもよい。

【0031】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、記録する画像データの印字率により、ドロ

8

ップ体積が変化し、光学濃度のズレや、インクミストの発生をなくし、画質低下を防ぎ、常に高画質の記録を行なうことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェット記録装置の一実施例のブロック図である。

【図2】 本発明のインクジェット記録装置の一実施例の概略構成を示す斜視図である。

【図3】 本発明のインクジェット記録装置の一実施例を示すヘッドカートリッジ付近の概略構成図である。

【図4】 印字パターンの説明図である。

【図5】 同時駆動ノズル数と光学濃度の関係を示したグラフである。

【図6】 連続噴射時間とヘッド温度との関係を示すグラフである。

【図7】 同時駆動ノズル数とドロップ体積の関係を示すグラフである。

【図8】 インクミストの説明図である。

【図9】 駆動周波数とドロップ体積の関係を示すグラフである。

【図10】 同時駆動ノズル数と駆動周波数の関係を示すグラフである。

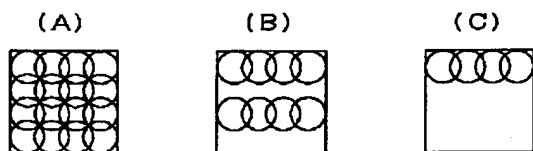
【図11】 本発明のインクジェット記録装置の一実施例の動作の説明図である。

【図12】 同時駆動ノズル数と光学濃度の関係の実験結果を示すグラフである。

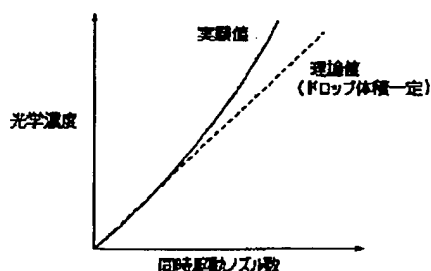
【符号の説明】

1 CPU、2 ROM、3 センサ部、4 A/D変換部、5 画像データ、6 I/F部、7 画像メモリ、8 周波数発生部、9 ヘッドコントローラ、10 ヘッド、11 キャリッジコントローラ、12 キャリッジ、21 インクジェットヘッド、22 キャリッジ、23 プラテンローラ、24 記録媒体、31 プリントモジュール、32 多孔質体、33 プリントヘッドノズル部、34 インク供給路、35 ヘッド温度検出部、36 インク残量検出部。

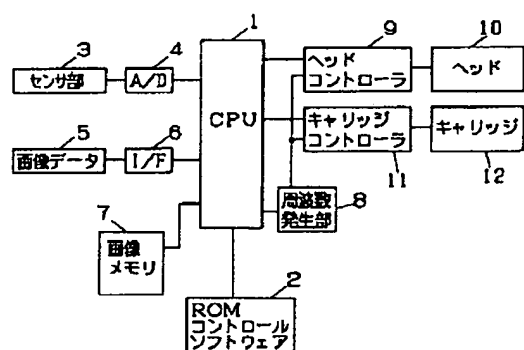
【図4】



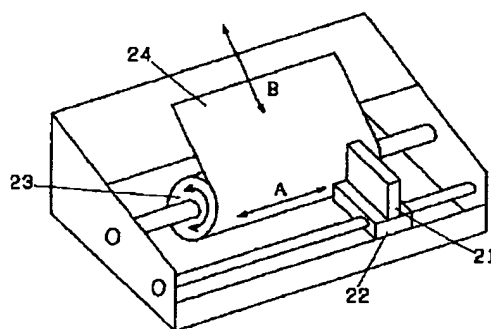
【図5】



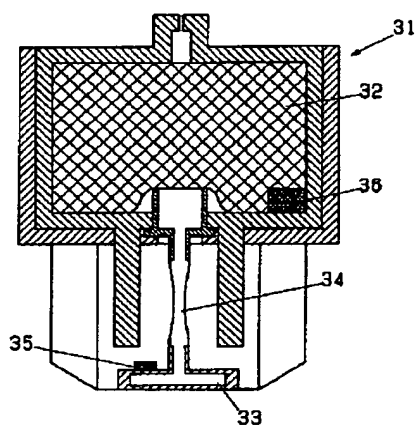
【図1】



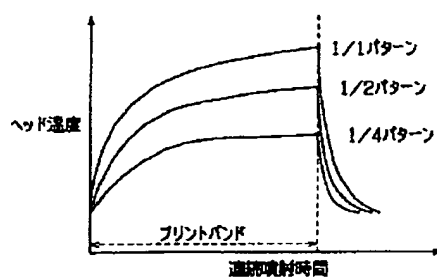
【図2】



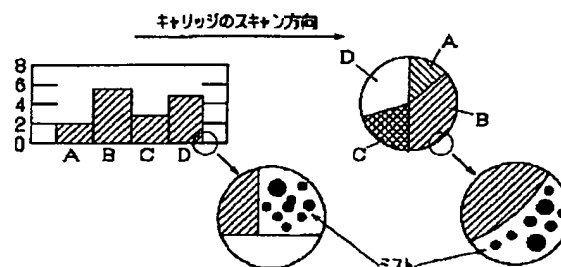
【図3】



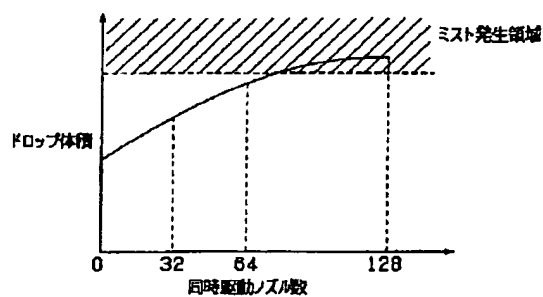
【図6】



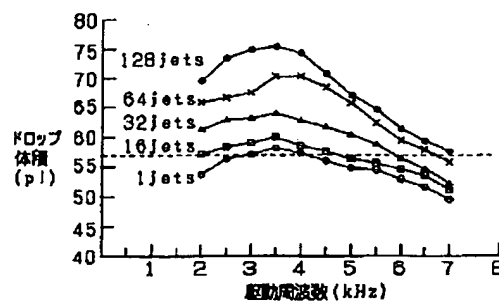
【図8】



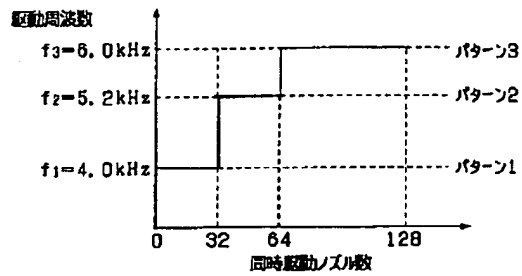
【図7】



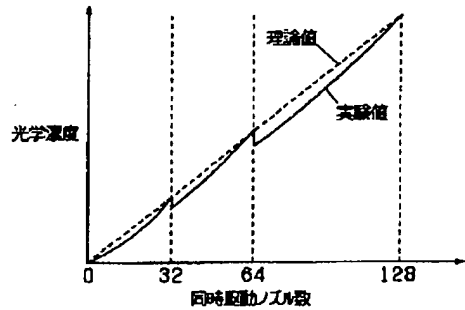
【図9】



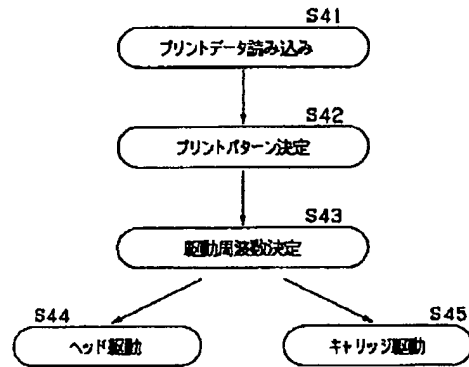
【図10】



【図12】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

9012-2C

F I

B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 4 K